

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-26685

(P2002-26685A)

(43)公開日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(51)Int.Cl.⁷

H 03 H 9/145
3/08

識別記号

F I

H 03 H 9/145
3/08

テマコト[®](参考)

C 5 J 0 9 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2000-206253(P2000-206253)

(22)出願日 平成12年7月7日(2000.7.7)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡市天神二丁目26番10号

(72)発明者 渡邊 雅信

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 井上 和裕

京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(74)代理人 100085143

弁理士 小柴 雅昭

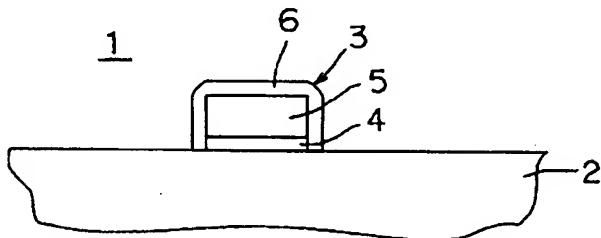
F ターム(参考) 5J097 AA26 AA32 BB15 DD29 FF03
HA02 KK09

(54)【発明の名称】 弾性表面波素子

(57)【要約】

【課題】 耐電力性を向上させるため、圧電基板上に形成される電極においてCuを用いると、電極と圧電基板との密着性が悪く、またCuが酸化されやすいという問題に遭遇する。

【解決手段】 圧電基板2上に、TiまたはTi合金からなる第1の電極層4を形成した上で、この第1の電極層4上に、CuまたはCu合金からなる第2の電極層5を形成する。そして、第2の電極層5の上面および側面を被覆するように、Alもしくはこれを主成分とする合金またはAuもしくはこれを主成分とする合金からなる第3の電極層6を形成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 壓電基板と、前記圧電基板上に形成された電極とを備える、弾性表面波素子であって、

前記電極は、前記圧電基板上に形成される、 T_i または T_i 合金からなる第1の電極層と、前記第1の電極層上に形成される、 Cu または Cu 合金からなる第2の電極層とを備える、弾性表面波素子。

【請求項2】 前記電極は、前記第2の電極層上に形成される、 Cu の酸化を抑制するための第3の電極層をさらに備える、請求項1に記載の弾性表面波素子。 10

【請求項3】 前記第3の電極層は、前記第2の電極層の上面および側面を被覆するように形成される、請求項2に記載の弾性表面波素子。

【請求項4】 前記第3の電極層は、スパッタリング法によって形成されたものである、請求項3に記載の弾性表面波素子。

【請求項5】 前記第2の電極層の厚みは、前記電極の総厚みの40%以上かつ80%以下である、請求項2ないし4のいずれかに記載の弾性表面波素子。

【請求項6】 前記第3の電極層は、 Al もしくはこれ20を主成分とする合金または Al もしくはこれを主成分とする合金からなる、請求項2ないし5のいずれかに記載の弾性表面波素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、弾性表面波素子に関するもので、特に、たとえばアンテナデュプレクサとして用いるのに適した高い耐電力性を有する電極を備える、弾性表面波素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 弹性表面波素子は、周知のように、機械的振動エネルギーが固体表面付近にのみ集中して伝搬する弾性表面波を利用した電子部品であり、一般に、圧電性を有する圧電基板と、この圧電基板上に形成された、信号を印加するためのインタディジタルトランステューサ(IDT)電極のような電極とをもって構成され、フィルタや共振器として用いられている。

【0003】 このような弾性表面波素子において、電極材料としては、電気抵抗率が低く、比重の小さい Al または Al を主成分とする Al 系合金を用いるのが一般的40である。

【0004】 近年、小型化かつ軽量化された携帯電話などの移動体通信端末装置の開発が急速に進められている。そのため、これらの移動体通信端末装置に使用される部品の小型化が求められており、RF部(高周波部)の小型化に寄与するため、共振器、段間フィルタ、ディプレクサなどを弾性表面波素子によって構成することが行なわれている。これらの中でも、アンテナディプレクサとなる弾性表面波素子は、RF部のフロントエンド部に位置するため、高い耐電力性が要求される。 50

2

【0005】 加えて、移動体通信の高周波化に伴い、弾性表面波素子の動作周波数も数百MHzから数GHzへと高周波化するとともに、高出力化が望まれている。高周波化により、IDT電極のパターン幅の微細化が必要となり、中心周波数2GHz帯フィルタでは、電極線幅を約0.5μmに形成する必要がある。

【0006】 しかしながら、上述のように微細な線幅を有するIDT電極に高電圧レベルの信号を印加すると、弾性表面波によって、IDT電極が強い応力を受ける。この応力が、電極膜の限界応力を超えると、ストレスマイグレーションが発生する。前述したように、電極材料として Al が用いられていると、ストレスマイグレーションのため、 Al 原子が結晶粒界を移動し、その結果、電極にヒロックやボイドが発生し、そのため、電極が破壊し、やがては、電気的短絡や挿入損失の増加、共振子のQ低下などの弾性表面波素子の特性劣化に至る。

【0007】 このような問題を解決するため、特開平9-98043号公報や特開平9-199976号公報では、圧電基板上に形成された電極において、 Cu を用いることが記載されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、 Cu には、酸化されやすく耐蝕性が劣るという問題がある。また、 Cu をもって構成された電極は、圧電基板との密着性が悪いという問題もある。

【0009】 上述した公報においては、 Cu の耐酸化性および耐蝕性を向上させるため、 Zn 等の金属を少量添加することが記載されているが、このような対策では、 Cu の耐酸化性および耐蝕性を十分に向上させることができない。

【0010】 また、特開平9-98043号公報では、 Cu にシリコンを少量含有させることによって、基板との密着性の向上を図ることが記載されているが、その効果は十分でなく、たとえば、ワイヤボンディング時に電極が基板から剥がれるという問題に遭遇することがある。

【0011】 そこで、この発明の目的は、電極において Cu を用いながらも、上述したような問題を解決し得る、弾性表面波素子を提供しようとすることである。

【0012】

【課題を解決するための手段】 この発明は、圧電基板と、この圧電基板上に形成された電極とを備える、弾性表面波素子に向けられるものであって、上述した技術的課題を解決するため、電極が、圧電基板上に形成される、 Ti または Ti 合金からなる第1の電極層と、第1の電極層上に形成される、 Cu または Cu 合金からなる第2の電極層とを備えることを特徴としている。

【0013】 この発明において、電極は、第2の電極層上に形成される、 Cu の酸化を抑制するための第3の電極層をさらに備えていることが好ましい。

【0014】上述の第3の電極層は、より好ましくは、第2の電極層の上面および側面を被覆するように形成される。この場合、第3の電極層は、スパッタリング法によって形成されることが好ましい。

【0015】また、電極として、上述の第1ないし第3の電極層を備える場合、第2の電極層の厚みは、電極の総厚みの40%以上かつ80%以下とされることが好ましい。

【0016】なお、第3の電極層は、好ましくは、Alもしくはこれを主成分とする合金またはAuまたはこれ10%を主成分とする合金から構成される。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の一実施形態による弾性表面波素子1の一部を示す断面図であり、圧電基板2上に電極3が形成された部分を示している。

【0018】圧電基板2は、たとえば、LiTaO₃またはLiNbO₃の単結晶から構成される。

【0019】また、電極3は、圧電基板2上に形成される第1の電極層4と、第1の電極層4上に形成される第2の電極層5と、第2の電極層5上に形成される第3の電極層6とを備えている。

【0020】第1の電極層4は、TiまたはTi合金からなり、たとえば、蒸着法によって形成される。第2の電極層5は、CuまたはCu合金からなり、たとえば、蒸着法によって形成される。

【0021】このように、CuまたはCu合金からなる第2の電極層5を形成することによって、その下地層として、圧電基板2上にTiまたはTi合金からなる第1の電極層4をまず形成することによって、第2の電極層5の圧電基板2への密着性を高めることができる。また、30 TiまたはTi合金からなる第1の電極層4上に、CuまたはCu合金からなる第2の電極層5を形成することによって、この第2の電極層5における結晶配向性が向上し、耐電力性を向上させることができる。

【0022】第3の電極層6は、第2の電極層5に含まれるCuの酸化を抑制するために必要に応じて設けられるもので、たとえば、Alもしくはこれを主成分とする合金またはAuもしくはこれを主成分とする合金から構成される。第3の電極層6は、その形成の目的をより完璧に達成するためには、図1に示すように、第2の電極40層5の上面および側面を被覆するように形成されることが好ましい。このような形成態様をもって第3の電極層6を形成するため、スパッタリング法を適用することが好ましい。

【0023】このような電極3の厚みに関して、一例として、第1の電極層4は10nmとされ、第2の電極層5は60nmとされ、第3の電極層6は30nmとされる。すなわち、第2の電極層5の厚みは、電極3の総厚みの60%とされる。前述したような第1の電極層4による第2の電極層5と圧電基板2との間の密着性の向 50

上、第2の電極層5による耐電力性の向上、および第3の電極層6によるCuの酸化抑制作用を考慮したとき、第2の電極層5の厚みは、電極3の総厚みの40%以上かつ80%以下とされることが好ましい。

【0024】図2は、図1に示した弾性表面波素子1の製造方法、特に電極3の形成方法に含まれる代表的な工程を順次示している。

【0025】まず、圧電基板2上に、光反応性樹脂からなるレジストを塗布し、次いで、所望の電極パターンを描いた光遮蔽板をマスクとして、レジストを露光し、その後、レジストを現像液により現像し、図2(1)に示すように、圧電基板2上にレジストパターン7を形成する。このレジストパターン7において、開口部分は、逆テープ状の断面形状をなしている。

【0026】次に、レジストパターン7の上方から、蒸着法によって、第1の電極層4を形成し、引き続いて、第2の電極層5を形成する。なお、本質的なことではないが、第1の電極層4を形成するとき、それと同じ材料から膜8がレジストパターン7上に形成され、第2の電極層5を形成するとき、それと同じ材料からなる膜9が上述の膜8上に形成される。

【0027】次に、レジストパターン7の上方から、たとえば成膜圧力0.01Pa以上の条件でスパッタリング法を適用することによって、第2の電極層5を覆うように、第3の電極層6を形成する。このとき、本質的なことではないが、第3の電極層6を構成する材料と同じ材料からなる膜10が、上述した膜9上に形成される。

【0028】その後、レジストパターン7をレジスト剥離液に浸漬する。これによって、レジストパターン7は、剥離液に溶解するので、圧電基板2からリフトオフされる。このようにして、図1に示すような弾性表面波素子1が得られる。

【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、圧電基板上に形成される電極として、圧電基板上にTiまたはTi合金からなる第1の電極層を形成した上で、CuまたはCu合金からなる第2の電極層を形成しているので、第2の電極層の圧電基板に対する密着性を高めることができるとともに、第2の電極層における結晶配向性を優れたものとし、そのため、耐電力性に優れた弾性表面波素子を得ることができる。

【0030】したがって、弾性表面波素子が、たとえばアンテナディプレクサのような高い耐電力性が要求される用途に向けられても、また、高周波化に伴いIDT電極のパターン幅の微細化が進んでも、ストレスマイグレーションによる電極の破壊を生じにくくすることができ、電気的短絡や挿入損失の増加、共振子のQ低下などの特性劣化を招きにくくすることができる。また、たとえばワイヤボンディング時に電極が剥がれにくくなり、そのため、ワイヤボンディング用のパッドを新たに設け

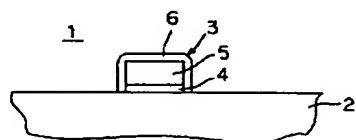
5

る必要がなく、その結果、弹性表面波素子を得るための工程数を少なくし、弹性表面波素子のコストを低減することができる。

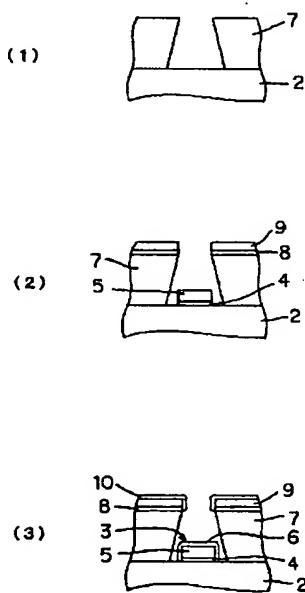
【0031】この発明において、CuまたはCu合金からなる第2の電極層上に、Cuの酸化を抑制するための第3の電極層が形成されると、第2の電極層に含まれるCuの酸化を抑制することができ、前述した耐電力性の向上をより確実なものとすることができます。また、この第3の電極層が、第2の電極層の上面および側面を被覆するように形成されると、Cuの酸化抑制効果を一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図2】



【図1】この発明の一実施形態による弹性表面波素子1の一部を示す断面図である。

【図2】図1に示した弹性表面波素子1における電極3の形成方法に含まれるいくつかの工程を順次図解的に示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 弹性表面波素子
- 2 圧電基板
- 3 電極
- 4 第1の電極層
- 5 第2の電極層
- 6 第3の電極層